

(11)Publication number : 2003-262857

(43)Date of publication of application : 19.09.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/02

G02B 5/20

G02F 1/1343

(21)Application number : 2002-064881

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.2002

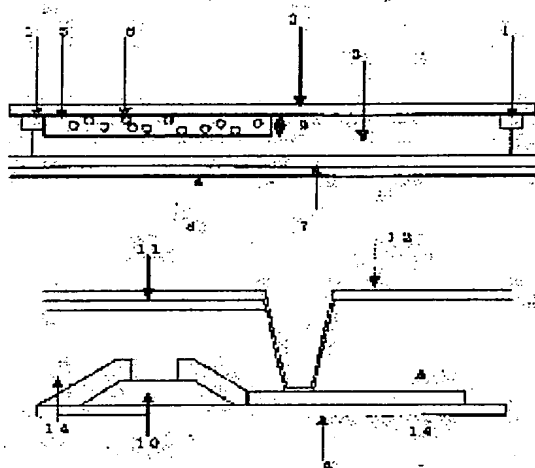
(72)Inventor : KIMURA YOHEI

(54) SEMITRANSMISSIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semitransmissive liquid crystal display device for which the number of array forming steps is reduced without lowering contrast in a transmissive mode display.

SOLUTION: The semitransmissive liquid crystal display device is provided with a pixel driven by an active drive element 10 on an array side substrate and a structure to transmit light from the backlight through an opening part 13 arranged on a part of a reflection film 11. A black matrix to be a light shielding part, a transparent light diffusing functional film 5 composed of a transparent resin and transparent particles and coloring layers 2 of three primary colors to form the pixels are provided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Pinch a liquid crystal layer with two glass substrates, and it has the color filter section which has the coloring film on the substrate of the one side. It consists of the reflective section have the pixel arranged in the shape of a matrix, and said reflective pixel reflects outdoor daylight on the opposite side substrate of said two substrates inside, and a translucent part which makes light penetrate. Said reflective section It is the transfective LCD which has a reflector or the reflective film and is characterized by said translucent part being the configuration of making light penetrating by preparing opening in some of said reflectors or said reflective film.

[Claim 2] The transfective LCD according to claim 1 with which the color filter section is characterized by arranging the transparence light diffusion functional film which consists of a black matrix, and transparence resin and a transparence particle, and the coloring film in three primary colors which forms a pixel in above order.

[Claim 3] The transfective LCD according to claim 1 characterized by arranging the color filter section in order of the above [a black matrix, the coloring film with which it consists of the three primary colors which form a pixel, and a transparence protective coat], and said coloring film consisting of a pigment, a polymer, and a transparence particle.

[Claim 4] Pinch a liquid crystal layer with two glass substrates, and it has the color filter section which has the coloring film on the substrate of the one side. It has the pixel arranged in the shape of a matrix on the opposite side substrate of said two substrates inside, and said pixel consists of the reflective section which reflects outdoor daylight, and a translucent part which makes light penetrate. Said reflective section It has a reflector or the reflective film. Said translucent part It is the configuration of making light penetrating by preparing opening in some of said reflectors or said reflective film. Said color filter section consists of the color filter section for a reflective display, and the color filter section for a transparency display. Said color filter section for a reflective display The transparence light diffusion functional film which consists of the black matrix, and the transparence resin and the transparence particle of the color filter section for a reflective display, The coloring film in three primary colors which forms a pixel is the configuration arranged in above order. Said color filter section for a transparency display It is the configuration that a black matrix, the coloring film which consists of the three primary colors which form a pixel, and a transparence protective coat are arranged in above order. It is the transfective LCD arranged [consist / of a pigment, a polymer, and a transparence particle / said coloring film] by being arranged so that said reflective section and said color filter section for a reflective display may face mutually so that said translucent part and said color filter section for a transparency display may face mutually.

[Claim 5] The transfective LCD which the area of the transparence light diffusion functional film and the area of the reflective section are in abbreviation etc. by carrying out in a transfective LCD according to claim 4, and is characterized by things.

[Claim 6] a transfective LCD given in either of claim 1 to claims 5 to which the color-filter

section for a reflective display which faces each of the reflective section which shares the reflective film, and a translucent part, and the color of each color-filter **** for a transparency display are either of the three primary colors, and both the color of the color filter of said color-filter section for a reflective display and the color of the color filter of said color-filter section for a transparency display are characterized by to be the same color.

[Claim 7] A transfective LCD given in either of claim 1 to claims 6 characterized by the mean particle diameter of a transparence particle being in the range of 0.65 to 1.0 micrometers.

[Claim 8] A transfective LCD given in either of claim 1 to claims 7 characterized by the thickness of the coloring layer of the color filter section for a transparency display being larger compared with the thickness of the coloring layer of the color filter section for a reflective display.

[Claim 9] A transfective LCD given in either of claim 1 to claims 8 to which thickness of the coloring layer of the color filter section for a transparency display is characterized by being a twice as many abbreviation as this compared with the thickness of the coloring layer of the color filter section for a reflective display.

[Claim 10] A transfective LCD given in either of claim 1 to claims 9 to which the transparence particle in the transparence light diffusion functional film is characterized by having the isotropic crystal structure optically.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transfective type liquid crystal display used for displays, such as PDA and a portable information device.

[0002]

[Description of the Prior Art] A liquid crystal display makes liquid crystal pinch generally between the substrate (color-filter side substrate) which has a color filter, and the opposite substrate (array side substrate) with which the transparent electrode was formed on the transparence substrate, is constituted, controls the plane of polarization of the light which impresses an electrical potential difference, is made to drive liquid crystal, and penetrates this liquid crystal electrically, and controls and carries out a screen display of that transparency or un-penetrating with the polarization film.

[0003] In order to obtain sufficient brightness for the display of such a liquid crystal display, the transparency mold liquid crystal display of the formula with a built-in lamp of a back light mold or a light guide mold which has arranged the light source (lamp) on the rear face of a liquid crystal display or the side face is used widely.

[0004] A transparency mold liquid crystal display has large consumption of the power by the back light. However, although it is predominant compared with the power consumption of other displays other than a liquid crystal display (CRT, PDP, etc.), it is not the forge fire referred to as

having a marked difference.

[0005] On the other hand, indoor light and outdoor daylight are used for a reflective mold liquid crystal display as the transmitted light of a liquid crystal display. Naturally, a lamp is not built in but low-power-izing is possible. Moreover, it is lightweight and convenient as portable.

[0006] In such a reflective mold liquid crystal display, the metal thin film which served as the electrode which reflects the above-mentioned indoor light and outdoor daylight the whole surface on the opposite substrate of the opposite side is arranged in the shape of a matrix with the location of the observer who observes this display. Or the reflective film with aluminum, Ag, these compounds, etc. is prepared uniformly the whole surface on another substrate, and, usually it arranges at the above-mentioned substrate rear face.

[0007] For example, in a reflective mold color display liquid crystal display, there was a case where prepared the metallic reflection film on the above-mentioned opposite substrate, prepared a transparent electrode through a color filter layer on this metallic reflection film, and it considered as a scan lateral electrode plate. Moreover, also when the metallic reflection film was constituted to the same pattern as the above-mentioned electrode for a liquid crystal drive and was used as this liquid crystal drive electrode, it was.

[0008] However, since the reflective film was prepared on the opposite substrate of the opposite side with an observer's location, there was a case where the screen formed with liquid crystal was visible to a duplex. Moreover, to the incident light which carries out incidence to a reflector being the specular reflection film from the exterior, outgoing radiation of the reflected light was carried out only in the direction of specular reflection, and it had the case where it had the trouble that the angle of visibility of the field displayed is restricted as a result. Therefore, by forming the optical diffusion functional film on the reflective film, regardless of the location of the light source, the angle of visibility was large and offering the outstanding display screen was performed.

[0009] However, by the approach of forming the transparence light diffusion functional film on a reflexivity metal thin film, forming the transparent electrode for driving liquid crystal on the transparence light diffusion functional film was performed. moreover -- for example, a thing including a resin bead etc. -- a front face -- rough -- also in the technique which forms a reflexivity metal thin film on a paint film the bottom, the transparent electrode for having formed the transparence light diffusion functional film, having formed the flattening film upwards, and driving liquid crystal further is needed.

[0010] On the other hand, the technique which arranges the scattering layer of light in a color filter side substrate is proposed. In these techniques, since the reflexivity metal thin film which served as the electrode as a confrontation substrate can be used, a transparent electrode, flattening film, etc. with which the transparence light diffusion functional film was formed are not needed. However, when the transparence light diffusion functional film is formed in the liquid crystal layer side of a color filter side substrate, since irregularity arises, the orientation of the liquid crystal which contacts through a transparent electrode may be barred by the front face of the transparence light diffusion functional film. In this case, it is indispensable to form the flattening film on the transparence light diffusion functional film by the side of the liquid crystal layer of a color filter side substrate. Therefore, an optical diffusion film etc. is usually stuck in the field on the background of the field by the side of the liquid crystal layer of a color filter side substrate.

[0011] Thus, in a reflective mold liquid crystal display, even if it prepared the transparence light diffusion functional film in any of an opposite substrate or a color filter side substrate, the process which produces the flattening film or a transparent electrode incidental to it was needed, and there was an inclination which a production process and cost increase sharply. That is, in the conventional color filter with a diffusion function, in order to give a diffusion function, the technical problem that a color filter production process increased compared with a transparency mold color filter occurred.

[0012] Moreover, since the transmitted light of the back light which penetrates the part which carried out opening of some reflective film of the pixel in an array side substrate since the transparence light diffusion functional film is formed all over a color-filter side substrate also

diffuses with this diffusion functional film as a technical problem at the time of forming the transference light diffusion functional film in a color-filter side substrate when using it for a transfective LCD, it had become the factor which reduces the contrast at the time of the display of the transparent mode (transparency condition).

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, this invention makes it a technical problem to offer the configuration which controls the contrast fall at the time of use by the transparent mode of the transfective liquid crystal display produced by the conventional diffuse reflection film paying attention to such a trouble. Moreover, the cost rise when arranging the diffuse reflection film in an array side is also controlled.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned technical problem the transfective LCD of this invention It has the pixel arranged in the shape of a matrix on the single-sided substrate of the two substrates inside. The array side substrate which has the reflector or reflective film with which the pixel reflects outdoor daylight, and has the structure of making the light of a back light penetrating by preparing opening in the part, The transference light diffusion functional film which consists of a black matrix, transference resin, and a transference particle at least, And it has the color filter characterized by preparing the coloring film in three primary colors which forms a pixel in this order, and is characterized by for the transference light diffusion functional film arranged in opening of the reflective film in an array side pixel and the pixel by the side of a color filter corresponding, and being arranged.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The transfective LCD of this invention pinches a liquid crystal layer with two glass substrates. Have the color filter section which has the coloring film on the substrate of the one side, and it has the pixel arranged in the shape of a matrix on the opposite side substrate of said two substrates inside. Said pixel consists of the reflective section which reflects outdoor daylight, and a translucent part which makes light penetrate, said reflective section has a reflector or the reflective film, and said translucent part is characterized by ***** which is the configuration of making light penetrating by preparing opening in some of said reflectors or said reflective film.

[0016] Moreover, the transfective LCD of this invention is further characterized by arranging the color filter section in order of the above [the transference light diffusion functional film which consists of a black matrix, and transference resin and a transference particle, and the coloring film in three primary colors which forms a pixel].

[0017] Moreover, the color filter section is further arranged in order of the above [a black matrix, the coloring film with which it consists of the three primary colors which form a pixel, and a transference protective coat], and the transfective LCD of this invention is characterized by said coloring film consisting of a pigment, a polymer, and a transference particle.

[0018] Moreover, the transfective LCD of this invention pinches a liquid crystal layer with two glass substrates further. Have the color filter section which has the coloring film on the substrate of the one side, and it has the pixel arranged in the shape of a matrix on the opposite side substrate of said two substrates inside. Said pixel consists of the reflective section which reflects outdoor daylight, and a translucent part which makes light penetrate. Said reflective section It has a reflector or the reflective film. Said translucent part It is the configuration of making light penetrating by preparing opening in some of said reflectors or said reflective film. Said color filter section consists of the color filter section for a reflective display, and the color filter section for a transparency display. Said color filter section for a reflective display The transference light diffusion functional film which consists of the black matrix, and the transference resin and the transference particle of the color filter section for a reflective display, The coloring film in three primary colors which forms a pixel is the configuration arranged in above order. Said color filter section for a transparency display It is the configuration that a black matrix, the coloring film which consists of the three primary colors which form a pixel, and a transference protective coat are arranged in above order. Said coloring film consists of a pigment, a polymer, and a transference particle, and it is arranged so that said reflective section

and said color filter section for a reflective display may face mutually, and said translucent part and said color filter section for a transparency display are arranged so that it may face mutually. [0019] Moreover, the area of the transparence light diffusion functional film and the area of the reflective section are in abbreviation etc. by carrying out, and the transflective LCD of this invention is characterized by things.

[0020] moreover, the color filter section for a reflective display to which the transflective LCD of this invention faces each of the reflective section which shares the reflective film further, and a translucent part, and the color of each color filter **** for a transparency display are either of the three primary colors, and are characterized by both the color of the color filter of said color filter section for a reflective display and the color of the color filter of said color filter section for a transparency display being the same colors.

[0021] Moreover, the transflective LCD of this invention is further characterized by the mean particle diameter of a transparence particle being in the range of 0.65 to 1.0 micrometers.

[0022] Moreover, the transflective LCD of this invention is further characterized by the thickness of the coloring layer of the color filter section for a transparency display being larger compared with the thickness of the coloring layer of the color filter section for a reflective display.

[0023] Moreover, the transflective LCD of this invention is further characterized by the thickness of the coloring layer of the color filter section for a transparency display being a twice as many abbreviation as this compared with the thickness of the coloring layer of the color filter section for a reflective display.

[0024] Moreover, the transflective LCD of this invention is further characterized by the transparence particle in the transparence light diffusion functional film having the isotropic crystal structure optically.

[0025] In the transflective LCD of this invention, it is arranged so that a translucent part and said color filter section for a transparency display may face mutually, and it is arranged so that the transparence light diffusion functional film and the reflective section may face mutually. Further The area of the transparence light diffusion functional film, The fall of the contrast at the time of the transparent mode (transparency condition) produced with the configuration which the area of the reflective section was in abbreviation etc. by carrying out, and has arranged the transparence diffusion functional film in the front face in the conventional transflective liquid crystal display since it was a configuration can also be prevented. If it explains in more detail, since the most penetrates a translucent part, without scattering about the light which does not penetrate the transparence light diffusion functional film among the light which carries out incidence from an observer side by arranging the transparence light diffusion functional film alternatively so that the reflective section may be face mutually and it will penetrate to a back light side, it does not influence to the display in reflective mode (a reflective condition), but the display property of a reflective condition can improve more. Moreover, since the most penetrates the color filter section for a transparency display and outgoing radiation is carried out to an observer side, the light which outgoing radiation is carried out from a back light, and carries out incidence from a translucent part is not scattered about with the transparence light diffusion functional film, and does not cause the fall of the contrast in the display of the transparent mode (transparency condition). In addition, although there is light which penetrates the transparence light diffusion functional film among the light which carries out incidence from an observer side, and is penetrated to a back light side a little, since this does not contribute to the display in reflective mode (reflective condition), it does not influence the display property of a reflective condition. Moreover, although the light by which outgoing radiation is carried out to an observer side, without penetrating the transparence light diffusion functional film further also has a little the light which reached the reflective section and was reflected there, without penetrating the transparence light diffusion functional film among the light which carries out incidence from an observer side, since it is the light by which specular reflection was carried out, a display property is not influenced.

[0026]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing. As an approach

of giving a transparency light diffusion function to a color filter, two kinds of following approaches are effective.

[0027] (1) Prepare the transparency light diffusion functional film which consists of transparency resin and a transparency particle between a black matrix and the coloring film. Although the flattening film which carries out flattening of the irregularity of the front face produced with the transparency light diffusion functional film needed to be followed on the transparency light diffusion functional film in the Prior art, since the flattening film is not needed in this invention and the transparency light diffusion functional film also plays the role of an overcoat, in order to carry out flattening of the front face of a color filter, the overcoat formed on the coloring film is not needed. Therefore, the reflective mold color filter of this invention can be manufactured, without increasing the number of production processes compared with a transparency mold color filter.

[0028] (2) Prepare a pigment and the coloring film in three primary colors which forms the pixel which consists of a polymer and a transparency particle. In this invention, since an optical diffusion function is given to the coloring film which consists of the three primary colors, the flattening film is not newly needed but flattening of the irregularity of the coloring film front face which consists of the three primary colors with the overcoat on the coloring film which consists of the three primary colors used by the Prior art can be carried out. Therefore, the reflective mold color filter which gave the optical diffusion function to the coloring film which consists of the three primary colors of this invention can be manufactured with the completely same configuration as a transparency mold color filter.

[0029] The transparency particle common to both plays a role of dispersion material of light. In the case of the transparency light diffusion functional film, in the case of the interface of transparency resin and a transparency particle, and the coloring film which consists of the three primary colors, the beam of light which carried out incidence to the transparency light diffusion functional film or the coloring film which consists of the three primary colors produces refraction and reflection in the interface of a polymer and a transparency particle, respectively, and changes the direction of outgoing radiation. And since this refraction and reflection are repeated by distributing the transparency particle in transparency resin or a polymer, outgoing radiation of the beam of light is carried out to homogeneity in all the directions as a whole.

[0030] This example explains further the place using the color filter formed by the approach of (1) among the two above-mentioned kinds of approaches.

[0031] The particle size of a transparency particle is so suitable that it is larger than the wavelength of the light. Mie scattering becomes large, so that the particle size of a transparency particle is larger than the wavelength of the light, forward scattering becomes large, and a backscattering becomes small. Here, with a transparency particle, the particle itself is determined as the particle which does not carry out the absorption of light substantially on the wavelength of a light field.

[0032] If it will become whitish in a display and display grace will fall greatly, if the backscattering of the outdoor daylight by the transparency particle becomes large, and forward scattering becomes large to it here, contrast will improve. Since a back scattered light does not mind the liquid crystal which carries out the role of an optical switch, it will turn into noise light in the case of a display, and will reduce the contrast of a liquid crystal display. That is, by making particle size of a transparency particle slightly larger than the wavelength of the light, the forward-scattering light of a transparency particle is large, becomes small about a back scattered light, and can give an optical diffusion function effective for a color filter.

[0033] The wavelength of the blue of the light is abbreviation. It is 0.4 micrometers and, for green, the wavelength of the visible region of about 0.55 micrometers and red is abbreviation. It is 0.65 micrometers. Therefore, the minimum mean particle diameter of a transparency particle 0.65 micrometers or more are desirable. However, if the particle size of a transparency particle becomes large, the surface roughness of the coloring film which the irregularity by the transparency particle arises and consists of transparency light diffusion functional film or the three primary colors will become large. In the case of the transparency light diffusion functional film, it is hard coming to graduate by the coloring film formed on the transparency light diffusion

functional film. Moreover, in the case of the coloring film which consists of the three primary colors, it is hard coming to graduate in the overcoat formed on the coloring film which consists of the three primary colors. That is, there is a possibility of bringing about the poor orientation of liquid crystal. Therefore, it is 1.0 micrometers from the particle size of a transparency particle, and 0.65 micrometer.

[0034] Moreover, the thickness of the coloring film which consists of transparency light diffusion functional film or the three primary colors is the viewpoint of transparency, and is 1 micrometer to 2 micrometers.

[0035] if the particle size of a transparency particle is larger than 1 micrometer -- this thickness -- 2 micrometers or more -- becoming -- thick -- not forming -- it does not obtain but is uneconomical. moreover -- since the gap of liquid crystal is around 4 micrometers, if the distance between transparency particles becomes small and condenses -- opposite of a liquid crystal panel -- possibility of becoming the cause of a defect of being short (electric short circuit) comes out -- the fault of ** is also produced. It is not desirable that many particles with a particle size of 1 micrometers or more on the film contain for these reasons. The path of a transparency particle can raise the spreading effect of this film enough by setting thickness of 0.65 micrometers to 1.0 micrometers, and the film to 2.0 micrometers from 1.3 micrometers, and can make a film front face smooth by it.

[0036] Since dispersion becomes large so that a refractive-index difference with the refractive index of transparency resin is large, the refractive index of a transparency particle is effective. Refractive index of transparency resin, Generally it is within the limits of 1.4 to 1.7, and since the refractive index of a transparency particle is generally in the range of 1.3 to 2.7, it is higher [of a transparency particle] than the refractive index of transparency resin, that is, desirable that it is a high refractive-index transparency particle. However, when using the transparency resin of a high refractive index, a scattering effect can be acquired using the transparency particle of a low refractive index.

[0037] It is large in forward scattering as much as possible, and in order to obtain a small back scattered light, it is effective to make good dispersibility of the transparency particle of a high refractive index. When condensed by the transparency particle of a high refractive index, it is for a back scattered light to increase.

[0038] Then, in order to distribute a transparency particle good in this film, one sort chosen from a surface active agent, a giant-molecule dispersant, a silane system coupling agent, a titanate system coupling agent, and an aluminate coupling agent or two kinds or more are made to contain as a finishing agent of a transparency particle.

[0039] In the transfective LCD of this invention, it is arranged so that a translucent part and said color filter section for a transparency display may face mutually, and it is arranged so that the transparency light diffusion functional film and the reflective section may face mutually. Further The area of the transparency light diffusion functional film, The fall of the contrast at the time of the transparent mode (transparency condition) produced with the configuration which the area of the reflective section was in abbreviation etc. by carrying out, and has arranged the transparency diffusion functional film in the front face in the conventional transfective liquid crystal display since it was a configuration can also be prevented. If it explains in more detail, it will be alternatively arranged so that the reflective section may be mutually faced in the transparency light diffusion functional film.

[0040] It is not desirable to use polarization collapse, optical leakage, and the transparency particle that produces depolarization as a transparency particle in the liquid crystal display of the type using a polarization film, in order to cause the contrast fall of a liquid crystal display. For this reason, in the liquid crystal display using a polarization film, a transparency particle is optically made into isotropy.

[0041] There are some (what does not take the crystal structure) in which the die length of an a-axis, a b-axis, and a c-axis has an equal or amorphous structure like equiaxed grain (cubic) as an isotropic ingredient optically.

[0042] As transparency resin of the transparency light diffusion functional film of this invention, an epoxy resin, oxetane resin, an acrylic epoxy resin, siloxane resin, silicone polyimide resin,

polyimide resin, polyester resin, polyamide resin, urethane resin, etc. can be used. You may be these copolymerization resin. Moreover, it is not limited to these, for example, the base material of a color filter, the acrylic resin marketed as an overcoat ingredient can be used suitably.

[0043] however, in order to control the backscattering of the transparence light diffusion functional film as much as possible, the refractive index of transparence resin is low -- desirable -- 1.3 to 1.55 -- more -- desirable -- 1.3 to 1.50 -- 1.3 to about 1.48 are still more preferably good. As the quality of the material of transparence resin, if the above-mentioned conditions are fulfilled, there will be especially no limit, but in order to make a refractive index low, what consists of a fluorine atom content high molecular compound is desirable, for example, can use a fluorine atom content solvent meltable mold polymer.

[0044] In the paste for color filters which forms the coloring film which consists of the three primary colors of this invention, the content of a transparence particle is 50 % of the weight from 5 % of the weight during [all] the paste for color filters. It becomes difficult to distribute a transparence particle in the state of a primary particle, if there is more content of a transparence particle than this, and if fewer than this, an optical diffusion function cannot be given enough.

[0045] There is especially no limit in the polymer used for the paste for color filters of this invention, and the polymer currently used for a color filter, acrylic, an epoxy system, an urethane system, a polyester system, etc. can usually be used. By the polymer to be used, it can consider as a nonphotosensitivity paste or a photosensitive paste, and can choose suitably according to a color filter manufacture process. However, since pattern workability and the width of face of selection of a monomer are wide, it is desirable to use acrylic resin. Moreover, it is desirable to use polyamic acid from points of a color filter, such as thermal resistance.

[0046] Acrylic resin is described as an example of the resin of a photosensitive paste. As acrylic resin, in order to give photosensitivity, it is common to have the configuration which made an acrylic polymer, acrylic polyfunctional monomer or oligomer, and a photopolymerization initiator contain at least.

[0047] As an acrylic polymer which can be used, although there is especially no limitation, it can use preferably the copolymer of unsaturated carboxylic acid and an ethylene nature unsaturated compound. As an example of unsaturated carboxylic acid, they are an acrylic acid, a methacrylic acid, an itaconic acid, a crotonic acid, a maleic acid, a fumaric acid, a vinyl acetic acid, or an acid anhydride, for example.

[0048] Although these may be used independently, you may use combining other copolymerizable ethylene nature unsaturated compounds.

[0049] Next, the structure of the liquid crystal display of the example of this invention is explained. When using the transparence light diffusion functional film, the color filter of this invention is characterized by preparing at least a black matrix, the transparence light diffusion functional film, and the coloring film that consists of the three primary colors in this order, and is usually formed on a glass substrate. Generally the thing in the range of 0.5 to 1.5mm is used for the thickness of a glass substrate in many cases.

[0050] When using the coloring film which consists of the three primary colors which gave the optical diffusion function, the color filter of this invention is characterized by becoming a black matrix and the coloring film which consists of the three primary colors of this invention from an overcoat at least.

[0051] Moreover, the color filter of this invention may form two or more dot-like spacers formed of the laminating of the coloring film which becomes a part on a black matrix from the three primary colors similarly.

[0052] Furthermore, a transparent electrode and the orientation film may be prepared in these color filters if needed.

[0053] The case where an optical diffusion function is given using the transparence light diffusion functional film about an example of the liquid crystal display of this invention is explained using a drawing.

[0054] Drawing 1 shows the sectional view of the liquid crystal display of this invention. The color filter in the liquid crystal display of this invention consists of the black matrix 1 and the

transparence light diffusion functional film 5 which were formed on glass 3, and coloring film 2, and a black matrix exists only in a pixel periphery. In addition, when taking a wrap configuration with a pixel electrode on signal wiring, a black matrix becomes unnecessary at a picture element part.

[0055] Furthermore, it is desirable that a transparent electrode layer is prepared for a color filter on the transparence light diffusion functional film through the coloring film. Furthermore, it is desirable that the orientation film is prepared in the maximum upper layer.

[0056] The array side substrate in the liquid crystal display of this invention is constituted by the thin film transistor 10 and the reflective film 11 which were formed on glass 4, and the transparent electrode 12, and in order for some reflective film to make the light from a back light penetrate at the time of a transparent mode display, it has the part 13 which is carrying out opening.

[0057] Although irregularity needed to be prepared by the flat film under the reflective film as drawing 5 showed, and the incident light from the outside needed to be diffused in the conventional pixel, in order to achieve the diffusion function in the transmitted light diffusion functional film, in the transfective LCD of this invention, there is no need of preparing irregularity in the flat film.

[0058] Next, each component of the color filter of this invention is explained. Although a black matrix is a protection-from-light field between pixels and roles, such as improvement in contrast of a liquid crystal display, are played, it is formed from the metal thin film which consists of a detailed pattern in many cases. Cr, nickel, aluminum, etc. are used as a metal. A spatter, a vacuum deposition method, etc. are used as the formation approach of a metal thin film.

Moreover, about a detailed pattern, after forming the pattern of a photoresist by the photolithography method on a metal thin film, it obtains by etching a metal thin film by using this resist pattern as an etching mask.

[0059] However, the black matrix formed with the metal thin film has a high manufacturing cost, and tends to cause the rise of the cost of the color filter itself. Furthermore, since Cr generally used as a metal thin film for black matrices has the high reflection factor, it has the fault point that display grace falls remarkably by the reflected light of Cr in the strong location of outdoor daylight. Moreover, although there is also a method of preparing the layer of chrome oxide between Cr and a light transmission nature substrate in order to reduce the reflection factor of a black matrix, it is not desirable seen from the field of a manufacturing cost.

[0060] Therefore, as a black matrix, the resin black matrix which distributed the protection-from-light agent in resin is used.

[0061] As a protection-from-light agent used for a resin black matrix, red, blue, green pigment mixture, etc. can be used other than metallic-oxide powder, such as carbon black, and titanium oxide, four iron oxides, metallic sulfide powder, and a metal powder. Also in this, especially carbon black is excellent in protection-from-light nature.

[0062] Moreover, as for a transparent electrode, an indium and a stannic acid ghost (ITO) are usually used. A transparent electrode is required in order to make liquid crystal drive, but in the liquid crystal display of the means of displaying of a horizontal electric-field drive, since a transparent electrode is not required for a color filter side, the color filter which does not prepare a transparent electrode is used.

[0063] Furthermore, the orientation film is formed in the color filter of this invention if needed. This carries out rubbing of the organic resin film, such as polyimide, a polyamide, and polyvinyl alcohol.

[0064] Next, the structure of the liquid crystal display of this invention is explained. As shown in drawing 4, in order to diffuse alternatively the light reflected by the reflective film by the transparence light diffusion functional film, the arrangement location of the transparence light diffusion functional film in reflective film opening of the pixel by the side of an array substrate and a color filter side substrate is constituted as that of an observer's observation view is on the production of the transparence light diffusion functional film and the pixel internal reflection film by the side of an array substrate.

[0065] In addition, a thin film transistor (TFT) may be used for the drive of the liquid crystal

display of this invention. Moreover, the configuration of the color filter of this invention is usable also in the configuration which arranges a color filter to an array substrate side.

[0066]

[Effect of the Invention] According to this invention, the display property of a transfective liquid crystal display can be improved more according to an operation of the color filter which has arranged the diffusion functional film alternatively compared with the transfective liquid crystal display using the conventional external diffuse reflection film sheet at the time of observation of the outdoor daylight used for reflective mode, without reducing the contrast at the time of a transparent mode display. Moreover, the transfective LCD which made it possible to reduce an array routing counter can be offered. That is, according to this invention, the liquid crystal display in which a high-definition liquid crystal display with a high contrast value is possible can be offered by low cost, it excels practically, and industrial value is large.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view of the liquid crystal display of this invention

[Drawing 2] The array side substrate top view of the liquid crystal display of this invention

[Drawing 3] The color filter side substrate top view of the liquid crystal display of this invention

[Drawing 4] The sectional view of the conventional transfective liquid crystal display

- 1 Black Matrix
- 2 Coloring Film
- 3 Color Filter Side Substrate
- 4 Array Side Substrate
- 5 Transparence Light Diffusion Functional Film
- 6 Transparence Particle
- 7 Color Filter Side Substrate Transparent Electrode Layer
- 8 Orientation Film
- 9 Coloring Layer Difference of Elevation
- 10 Thin Film Transistor (TFT)
- 11 Reflective Film
- 12 Array Side Substrate Transparent Electrode
- 13 Reflective Film Opening
- 14 Flattening Film

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

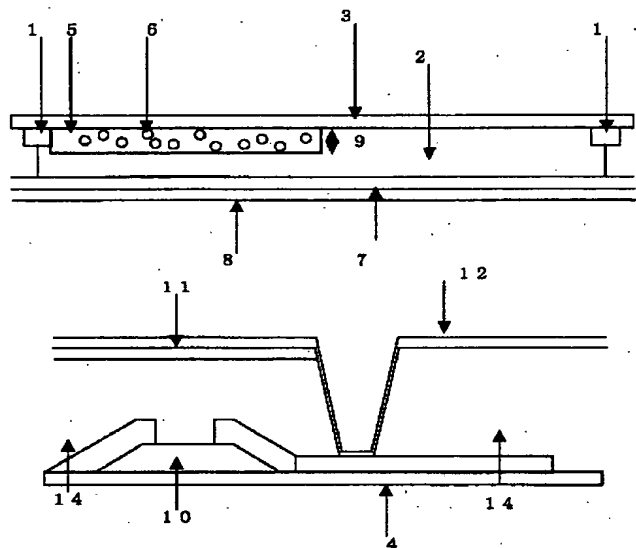
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

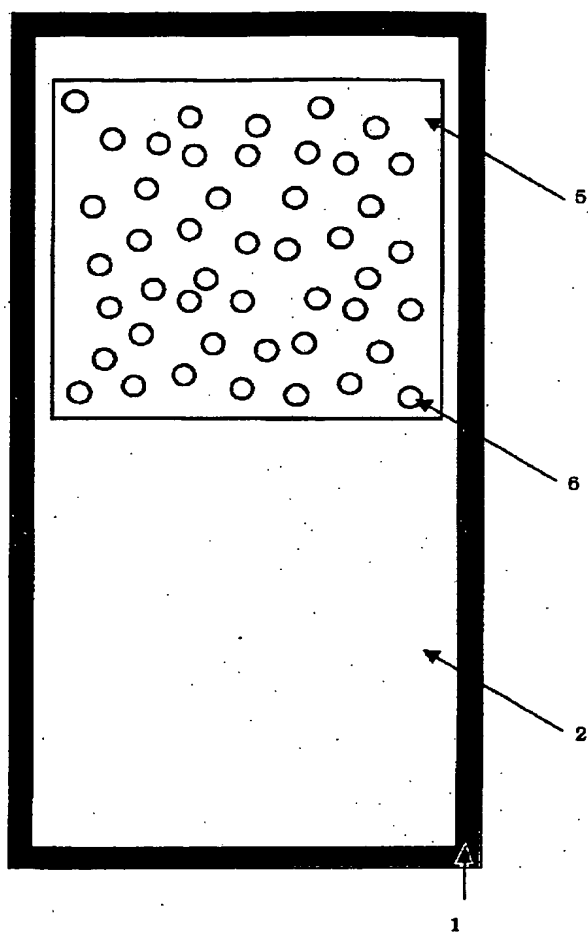
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

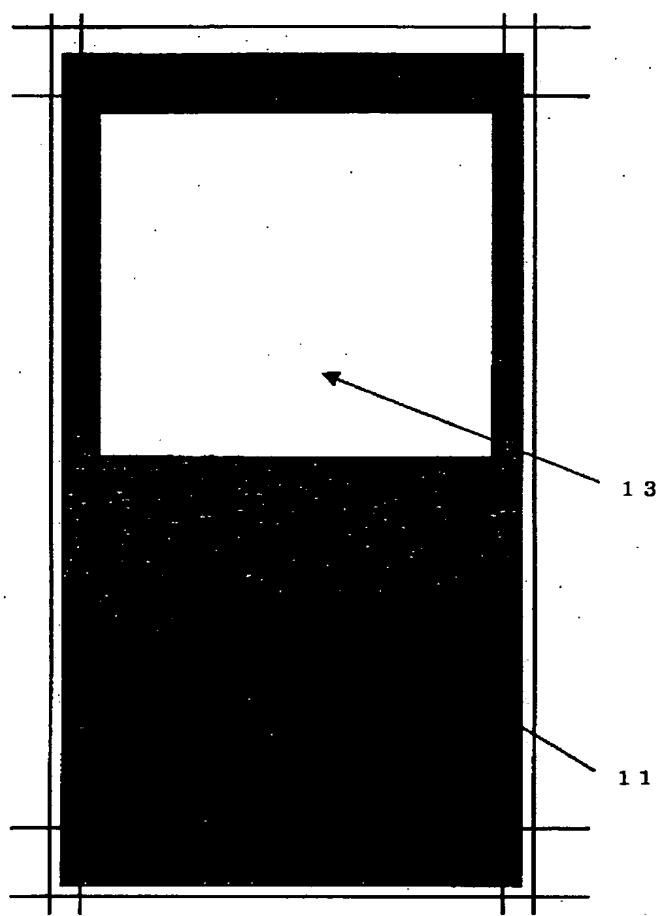
[Drawing 1]



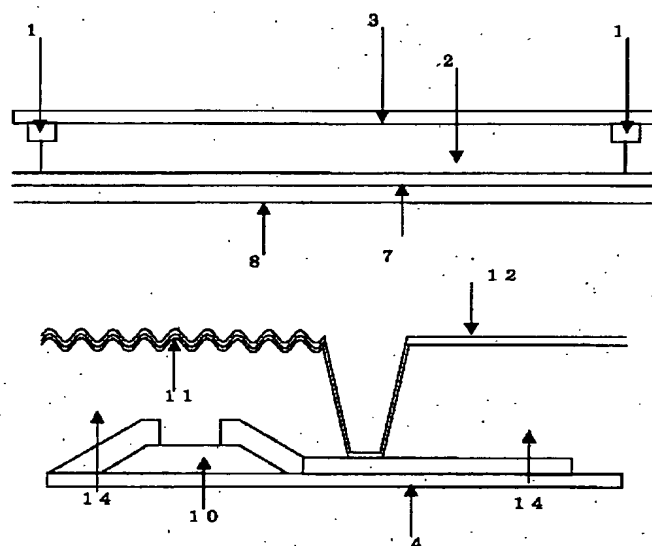
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-262857

(P2003-262857A)

(43) 公開日 平成15年 9月19日 (2003. 9. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 2
	5 2 5		5 2 5 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 9 1
5/20	1 0 1	5/20	1 0 1 2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-64881(P2002-64881)

(22) 出願日 平成14年 3月11日 (2002. 3. 11)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 木村 洋平

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

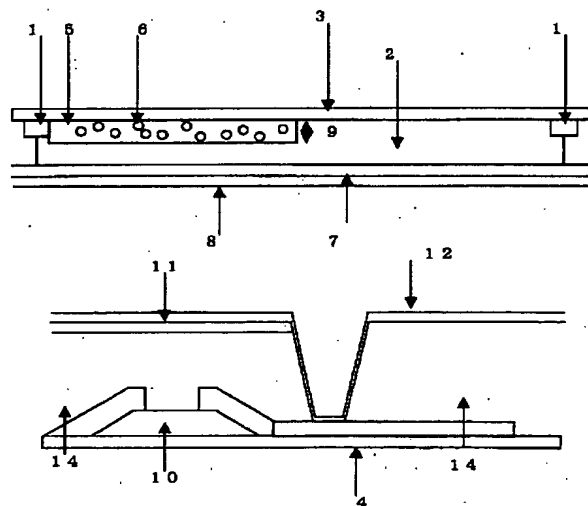
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 透過モード表示時のコントラストを低下させることなくアレイ工程数を削減することを可能にした半透過型液晶表示装置。

【解決手段】 アレイ側基板上にアクティブ駆動素子10により駆動する画素を有し、反射膜11の一部に開口部13を設けることによりバックライトの光を透過させる構造を有し、遮光部となるブラックマトリクス、透明樹脂と透明粒子からなる透明光拡散機能膜5、画素を形成する3原色の着色膜2を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二枚のガラス基板で液晶層を挟持し、その片側の基板上に着色膜を有するカラーフィルター部を有し、前記二枚の基板内側の反対側基板上にマトリクス状に配置された画素を有し、前記画素が外光を反射する反射部と光を透過させる透光部とからなり、前記反射部は、反射電極、又は反射膜を有し、前記透光部は、前記反射電極、又は前記反射膜の一部に開口部を設けることにより光を透過させる構成であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項2】 カラーフィルター部が、ブラックマトリクスと、透明樹脂と透明粒子とからなる透明光拡散機能膜と、画素を形成する3原色の着色膜とが上記の順に配置されることを特徴とする請求項1記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項3】 カラーフィルター部が、ブラックマトリクスと、画素を形成する3原色からなる着色膜と、透明保護膜とが上記の順に配置され、前記着色膜が顔料とポリマーと透明粒子とからなることを特徴とする請求項1記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項4】 二枚のガラス基板で液晶層を挟持し、その片側の基板上に着色膜を有するカラーフィルター部を有し、前記二枚の基板内側の反対側基板上にマトリクス状に配置された画素を有し、前記画素は外光を反射する反射部と光を透過させる透光部とからなり、前記反射部は、反射電極、又は反射膜を有し、前記透光部は、前記反射電極、又は前記反射膜の一部に開口部を設けることにより光を透過させる構成であり、前記カラーフィルター部は反射表示用カラーフィルター部と透過表示用カラーフィルター部とからなり、前記反射表示用カラーフィルター部は、反射表示用のカラーフィルター部の、ブラックマトリクスと、透明樹脂と透明粒子とからなる透明光拡散機能膜と、画素を形成する3原色の着色膜とが上記の順に配置される構成であり、前記透過表示用カラーフィルター部は、ブラックマトリクスと、画素を形成する3原色からなる着色膜と、透明保護膜とが上記の順に配置される構成であり、前記着色膜が顔料とポリマーと透明粒子とからなり、前記反射部と前記反射表示用カラーフィルター部とは互いに相対するように配置され、前記透光部と前記透過表示用カラーフィルター部とは互いに相対するように配置される半透過型液晶表示装置。

【請求項5】 請求項4記載の半透過型液晶表示装置において、透明光拡散機能膜の面積と、反射部の面積とが略等しいことを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項6】 反射膜を共有する反射部および透光部の各々に相対する反射表示用カラーフィルター部および透過表示用カラーフィルター部び各々の色は、3原色のうちのいずれかであり、前記反射表示用カラーフィルター部のカラーフィルターの色および前記透過表示用カラーフィルター部のカラーフィルターの色がともに同じ色で

あることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項7】 透明粒子の平均粒径が $0.65\mu\text{m}$ から $1.0\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項8】 反射表示用カラーフィルター部の着色層の厚みに比べ、透過表示用カラーフィルター部の着色層の厚みの方が大きいことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置。

10 【請求項9】 反射表示用カラーフィルター部の着色層の厚みに比べ、透過表示用カラーフィルター部の着色層の厚みが、略2倍であることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項10】 透明光拡散機能膜内透明粒子が、光学的に等方性の結晶構造を有することを特徴とする請求項1から請求項9のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、PDA、携帯情報機器等の表示部に用いられる半透過型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、一般に、カラーフィルターを有する基板（カラーフィルター側基板）と透明基板上に透明電極が形成された対向基板（アレイ側基板）の間に液晶を挟持させて構成され、電圧を印加して液晶を駆動させて電氣的にこの液晶を透過する光の偏光面を制御し、偏光膜によってその透過または不透過を制御して画面表示する。

30 【0003】このような液晶表示装置の表示に充分な明るさを得るため、液晶表示装置の裏面、又は側面に光源（ランプ）を配置したバックライト型やライトガイド型のランプ内蔵式の透過型液晶表示装置が広く利用されている。

【0004】透過型液晶表示装置は、バックライトによる電力の消費が大きい。しかし、液晶表示装置以外の他の表示装置（CRT、PDP等）の消費電力と比べると優位性があるが、格段な差を有するというほどではない。

40 【0005】一方、反射型液晶表示装置は、液晶表示装置の透過光として室内光や外光を使用する。当然、ランプを内蔵しておらず、低消費電力化が可能である。また、軽量で携帯用として便利である。

【0006】このような反射型液晶表示装置においては、この表示装置を観察する観察者の位置とは反対側の対向基板上の全面に上記室内光や外光を反射する電極を兼ねた金属薄膜をマトリクス状に配置している。又はAl、Ag、これらの化合物などによる反射膜を別の基板上の全面に一樣に設けて上記基板裏面に配置することが

通常である。

【0007】例えば、反射型カラー表示液晶ディスプレイにおいては、上記対向基板上に金属反射膜を設け、この金属反射膜上に、カラーフィルター層を介して透明電極を設けて走査側電極板とする場合があった。また、金属反射膜を、液晶駆動のための上記電極と同一パターンに構成し、この液晶駆動電極として利用する場合もあった。

【0008】しかし、反射膜が観察者の位置とは反対側の対向基板上に設けられているため、液晶によって形成された画面が二重に見えたりする場合があった。また、反射電極が鏡面反射膜であると、外部より入射する入射光に対し反射光は正反射方向にのみ出射され、結果として、表示される領域の視野角が制限されるという問題点を有する場合があった。そのため、光拡散機能膜を、反射膜上に形成することにより、光源の位置に関係なく視野角が広く、優れた表示画面を提供することが行われていた。

【0009】しかしながら、透明光拡散機能膜を反射性金属薄膜上に形成する方法では、液晶を駆動するための透明電極を透明光拡散機能膜上に形成することが行われていた。また、例えば樹脂ビーズを含めること等で表面を粗した塗膜の上に反射性金属薄膜を形成する技術においても、透明光拡散機能膜を形成し、平坦化膜を形成した上にさらに液晶を駆動するための透明電極が必要になる。

【0010】一方、カラーフィルター側基板に光の散乱層を配設する技術が、提案されている。これらの技術においては、対抗基板として電極を兼ねた反射性金属薄膜を使用することができるため、透明光拡散機能膜が形成された透明電極、平坦化膜などを必要としない。しかし、カラーフィルター側基板の液晶層側に透明光拡散機能膜を形成した場合、透明光拡散機能膜の表面には、凹凸が生じてしまうので、透明電極を介して接触する液晶の配向が妨げられてしまう場合がある。この場合は、カラーフィルター側基板の液晶層側の透明光拡散機能膜の上には平坦化膜を形成することが必須である。したがって、通常はカラーフィルター側基板の液晶層側の面の裏側の面に光拡散フィルムなどを貼付される。

【0011】このように、反射型液晶表示装置において、対向基板あるいはカラーフィルター側基板のいずれに透明光拡散機能膜を設けても、それに付随した平坦化膜あるいは透明電極を作製する工程が必要になり、製造工程およびコストが大幅に増加する傾向があった。すなわち、従来の拡散機能付カラーフィルターにおいては、拡散機能を付与するために、透過型カラーフィルターに比べてカラーフィルター製造工程が増加するという課題があった。

【0012】また、カラーフィルター側基板に透明光拡散機能膜を形成した場合の課題として、半透過型液晶表

示装置に使用する場合、透明光拡散機能膜がカラーフィルター側基板の全面に形成されるため、アレイ側基板内画素の反射膜の一部を開口した部分を透過するバックライトの透過光もこの拡散機能膜により拡散されるために、透過モード（透過状態）の表示時のコントラストを低下させる要因となっていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、このような問題点に着目し、従来の拡散反射膜で生じていた半透過液晶表示装置の透過モードでの使用時のコントラスト低下を抑制する構成を提供することを課題とする。また、アレイ側に拡散反射膜を配設するときのコストアップも抑制する。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために本発明の半透過型液晶表示装置は、二枚の基板内側の片側基板上にマトリクス状に配置された画素を有し、その画素が外光を反射する反射電極もしくは反射膜を有し、その一部に開口部を設けることによりバックライトの光を透過させる構造を有するアレイ側基板と、少なくともブラックマトリクス、透明樹脂と透明粒子からなる透明光拡散機能膜、および、画素を形成する3原色の着色膜がこの順に設けられたことを特徴とするカラーフィルターとを有し、アレイ側画素内の反射膜の開口部とカラーフィルター側の画素内に配置された透明光拡散機能膜が対応して配置されていることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の半透過型液晶表示装置は、二枚のガラス基板で液晶層を挟持し、その片側の基板上に着色膜を有するカラーフィルター部を有し、前記二枚の基板内側の反対側基板上にマトリクス状に配置された画素を有し、前記画素が外光を反射する反射部と光を透過させる透光部とからなり、前記反射部は、反射電極、又は反射膜を有し、前記透光部は、前記反射電極、又は前記反射膜の一部に開口部を設けることにより光を透過させる構成であることを特徴とする。

【0016】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、カラーフィルター部が、ブラックマトリクスと、透明樹脂と透明粒子とからなる透明光拡散機能膜と、画素を形成する3原色の着色膜とが上記の順に配置されることを特徴とする。

【0017】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、カラーフィルター部が、ブラックマトリクスと、画素を形成する3原色からなる着色膜と、透明保護膜とが上記の順に配置され、前記着色膜が顔料とポリマーと透明粒子とからなることを特徴とする。

【0018】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、二枚のガラス基板で液晶層を挟持し、その片側の基板上に着色膜を有するカラーフィルター部を有し、前記二枚の基板内側の反対側基板上にマトリクス状に配

置された画素を有し、前記画素は外光を反射する反射部と光を透過させる透光部とからなり、前記反射部は、反射電極、又は反射膜を有し、前記透光部は、前記反射電極、又は前記反射膜の一部に開口部を設けることにより光を透過させる構成であり、前記カラーフィルター部は反射表示用カラーフィルター部と透過表示用カラーフィルター部とからなり、前記反射表示用カラーフィルター部は、反射表示用のカラーフィルター部の、ブラックマトリクスと、透明樹脂と透明粒子とからなる透明光拡散機能膜と、画素を形成する3原色の着色膜とが上記の順に配置される構成であり、前記透過表示用カラーフィルター部は、ブラックマトリクスと、画素を形成する3原色からなる着色膜と、透明保護膜とが上記の順に配置される構成であり、前記着色膜が顔料とポリマーと透明粒子とからなり、前記反射部と前記反射表示用カラーフィルター部とは互いに相対するように配置され、前記透光部と前記透過表示用カラーフィルター部とは互いに相対するように配置される。

【0019】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、透明光拡散機能膜の面積と、反射部の面積とが略等しいことを特徴とする。

【0020】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、反射膜を共有する反射部および透光部の各々に相対する反射表示用カラーフィルター部および透過表示用カラーフィルター部び各々の色は、3原色のうちのいずれかであり、前記反射表示用カラーフィルター部のカラーフィルターの色および前記透過表示用カラーフィルター部のカラーフィルターの色がともに同じ色であることを特徴とする。

【0021】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、透明粒子の平均粒径が0.65 μ mから1.0 μ mの範囲にあることを特徴とする。

【0022】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、反射表示用カラーフィルター部の着色層の厚みに比べ、透過表示用カラーフィルター部の着色層の厚みの方が大きいことを特徴とする。

【0023】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、反射表示用カラーフィルター部の着色層の厚みに比べ、透過表示用カラーフィルター部の着色層の厚みが、略2倍であることを特徴とする。

【0024】また、本発明の半透過型液晶表示装置は、さらに、透明光拡散機能膜内透明粒子が、光学的に等方性の結晶構造を有することを特徴とする。

【0025】本発明の半透過型液晶表示装置において、透光部と前記透過表示用カラーフィルター部とは互いに相対するように配置され、透明光拡散機能膜と反射部とは互いに相対するように配置され、さらに透明光拡散機能膜の面積と、反射部の面積とが略等しい構成であるので、従来の半透過液晶表示装置において、透明光拡散機能膜を前面に配置した構成で生じる透過モード（透過状

態）時のコントラストの低下も防ぐことができる。より詳しく説明すると、透明光拡散機能膜を反射部とは互いに相対するように選択的に配置することにより、観察者側から入射する光のうち、透明光拡散機能膜を透過しない光は散乱されることもなく、その大部分が透光部を透過して、バックライト側へ透過するので反射モード（反射状態）の表示に影響せず、反射状態の表示特性をより改善できる。また、バックライトから出射され透光部から入射する光は、その大部分が透過表示用カラーフィルター部を透過して観察者側に射出されるために、透明光拡散機能膜により散乱されず透過モード（透過状態）の表示におけるコントラストの低下を招くこともない。なお、観察者側から入射する光のうち透明光拡散機能膜を透過して、バックライト側へ透過する光が若干あるが、これは反射モード（反射状態）の表示に寄与しないので反射状態の表示特性に影響しない。また、観察者側から入射する光のうち透明光拡散機能膜を透過せずに、反射部に達して、そこで反射された光がさらに透明光拡散機能膜を透過せずに観察者側へ射出される光も若干あるが、鏡面反射された光であるために、表示特性に影響しない。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。透明光拡散機能をカラーフィルターに付与する方法として、下記の2通りの方法が有効である。

【0027】（1）透明樹脂と透明粒子からなる透明光拡散機能膜をブラックマトリクスと着色膜の間に設ける。従来の技術では、透明光拡散機能膜には透明光拡散機能膜によって生じる表面の凹凸を平坦化する平坦化膜を伴う必要があったが、本発明では平坦化膜を必要とせず、また、透明光拡散機能膜がオーバーコート役も果たすので、カラーフィルターの表面を平坦化するために着色膜上に形成するオーバーコートが必要としない。従って、本発明の反射型カラーフィルターは透過型カラーフィルターに比べて製造工程数を増やさずに製造が可能である。

【0028】（2）顔料、ポリマーと透明粒子からなる画素を形成する3原色の着色膜を設ける。本発明では3原色からなる着色膜に光拡散機能を付与するため、新たに平坦化膜を必要とせず、従来の技術で使用されてきた3原色からなる着色膜上のオーバーコートにより3原色からなる着色膜表面の凹凸を平坦化することができる。従って、本発明の3原色からなる着色膜に光拡散機能を付与した反射型カラーフィルターは透過型カラーフィルターとまったく同じ構成で製造できる。

【0029】両者に共通する透明粒子は光の散乱材としての役割を果たす。透明光拡散機能膜、又は3原色からなる着色膜に入射した光線は透明光拡散機能膜の場合、透明樹脂と透明粒子との界面、3原色からなる着色膜の場合、ポリマーと透明粒子との界面でそれぞれ屈折と反

射とを生じてその出射方向を変化させる。そして、透明粒子が透明樹脂あるいはポリマー中に分散されていることにより、この屈折と反射とが繰り返されるため、全体としてあらゆる方向に均一に光線が出射される。

【0030】本実施例では、上記2通りの方法のうち、(1)の方法で形成されるカラーフィルターを用いる場について、さらに説明をする。

【0031】透明粒子の粒径は、可視光の波長より大きいほど好適である。透明粒子の粒径が、可視光の波長より大きいほどミエー散乱が大きくなり、前方散乱が大きくなり、後方散乱が小さくなる。ここで、透明粒子とは可視光領域の波長では、粒子自身は、実質的に光の吸収をしない粒子と定める。

【0032】ここで、透明粒子による外光の後方散乱が大きくなると、表示において白っぽくなり表示品位が大きく低下し、それに対して、前方散乱が大きくなると、コントラストが向上する。後方散乱光は光スイッチの役割をする液晶を介さないため、表示の際ノイズ光になり、液晶表示のコントラストを低下させてしまう。すなわち、透明粒子の粒径を可視光の波長より大きめにする

ことにより、透明粒子の前方散乱光が大きく、後方散乱光を小さくなり、カラーフィルターに効果的な光拡散機能を付与することができる。

【0033】可視光の青の波長は約 $0.4\mu\text{m}$ であり、緑は約 $0.55\mu\text{m}$ 、赤の可視域の波長は約 $0.65\mu\text{m}$ である。従って、透明粒子の最小の平均粒径は $0.65\mu\text{m}$ 以上が好ましい。しかし、透明粒子の粒径が大きくなると、透明粒子による凹凸が生じてしまい透明光拡散機能膜あるいは3原色からなる着色膜の表面粗度が大きくなる。透明光拡散機能膜の場合、透明光拡散機能膜上に形成する着色膜で平滑化しにくくなる。また、3原色からなる着色膜の場合、3原色からなる着色膜上に形成するオーバーコートで平滑化しにくくなる。すなわち、液晶の配向不良をもたらす恐れがある。したがって、透明粒子の粒径は、 $0.65\mu\text{m}$ から $1.0\mu\text{m}$ である。

【0034】また、透明光拡散機能膜あるいは3原色からなる着色膜の膜厚は、透明性の観点で、 $1\mu\text{m}$ から $2\mu\text{m}$ である。

【0035】透明粒子の粒径が $1\mu\text{m}$ より大きいと、該膜厚を $2\mu\text{m}$ 以上とかなり厚く形成せざるを得ず、不経済である。また、液晶のギャップが $4\mu\text{m}$ 前後であるので、透明粒子間距離が小さくなり凝集してしまうと液晶パネルの対向ショート（電気的短絡）の不良原因となる可能性がでてくる、等の不具合も生じる。これらの理由により、 $1\mu\text{m}$ 以上の粒径の粒子が膜に多く含むことは好ましくない。透明粒子の径は $0.65\mu\text{m}$ から $1.0\mu\text{m}$ 、膜の膜厚を $1.3\mu\text{m}$ から $2.0\mu\text{m}$ にすることで、該膜の拡散効果を十分上げることができ、膜表面を平滑にすることができる。

【0036】透明粒子の屈折率は透明樹脂の屈折率との屈折率差が大きいほど、散乱が大きくなるため、有効である。透明樹脂の屈折率は、一般に 1.4 から 1.7 の範囲内にあり、透明粒子の屈折率は、一般に 1.3 から 2.7 の範囲にあることから、透明粒子の屈折率が透明樹脂の屈折率より高い、つまり、高屈折率透明粒子であることが好ましい。しかし、高屈折率の透明樹脂を用いる場合は、低屈折率の透明粒子を用いて散乱効果を得ることができる。

【0037】できるだけ前方散乱を大きく、小さい後方散乱光を得るためには、高屈折率の透明粒子の分散性を良好にすることが有効である。高屈折率の透明粒子が凝集した状態になると、後方散乱光が増加するためである。

【0038】そこで、透明粒子を該膜中に良好に分散させるために、透明粒子の表面処理剤として、界面活性剤、高分子分散剤、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤およびアルミニウム系カップリング剤から選ばれる1種、又は2種類以上を含有させる。

【0039】本発明の半透過型液晶表示装置において、透光部と前記透過表示用カラーフィルター部とは互いに相対するように配置され、透明光拡散機能膜と反射部とは互いに相対するように配置され、さらに透明光拡散機能膜の面積と、反射部の面積とが略等しい構成であるので、従来の半透過液晶表示装置において、透明光拡散機能膜を前面に配置した構成で生じる透過モード（透過状態）時のコントラストの低下も防ぐことができる。より詳しく説明すると、透明光拡散機能膜を反射部とは互いに相対するように選択的に配置される。

【0040】偏光フィルムを用いるタイプの液晶表示装置では、透明粒子として、偏光くずれ、光漏れや、偏光解消を生じる透明粒子を用いることは、液晶表示のコントラスト低下を招くため、好ましくない。このため、偏光フィルムを用いる液晶表示装置においては、透明粒子は光学的に等方性とする。

【0041】光学的に等方性の材料として、等軸晶（立方晶）のようにa軸、b軸、c軸の長さが等しいもの、または、アモルファス構造を有するもの（結晶構造をとらないもの）がある。

【0042】本発明の透明光拡散機能膜の透明樹脂としては、エポキシ樹脂、オキセタン樹脂、アクリル・エポキシ樹脂、シロキサン樹脂、シリコーンポリイミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ウレタン樹脂等を使用することができる。これらの共重合樹脂であってもよい。また、これらに限定されず、例えば、カラーフィルターの基材や、オーバーコート材料として市販されているアクリル系の樹脂等も、好適に利用できる。

【0043】しかし、透明光拡散機能膜の後方散乱をできるだけ抑制するためには、透明樹脂の屈折率が低いこ

とが好ましく、1.3から1.55、より好ましくは1.3から1.50、さらに好ましくは1.3から1.48程度がよい。透明樹脂の材質としては、上記の条件を満たすものであれば特に制限はないが、屈折率を低くするために、例えばフッ素原子含有高分子化合物からなるものが好ましく、例えばフッ素原子含有溶剤可溶型ポリマーを使用することができる。

【0044】本発明の3原色からなる着色膜を形成するカラーフィルター用ペーストにおいて、透明粒子の含有率は、全カラーフィルター用ペースト中、5重量%から50重量%である。透明粒子の含有率がこれより多いと、透明粒子を一次粒子の状態で分散するのが難しくなり、これより少ないと、光拡散機能を十分付与することができない。

【0045】本発明のカラーフィルター用ペーストに用いられるポリマーには特に制限はなく、通常、カラーフィルターに使用しているポリマー、アクリル系、エポキシ系、ウレタン系、ポリエステル系などを使用できる。使用するポリマーによって、非感光性ペースト、あるいは感光性ペーストとすることができ、カラーフィルター製造プロセスに応じて適宜選択することができる。しかし、パターン加工性、モノマーの選択の幅が広いことからアクリル樹脂を用いることが好ましい。また、カラーフィルターの耐熱性などの点からポリアミック酸を使用することが好ましい。

【0046】感光性ペーストの樹脂の例として、アクリル系樹脂について述べる。アクリル系樹脂としては、感光性を持たせるため、少なくともアクリル系ポリマー、アクリル系多官能モノマーあるいはオリゴマー、光重合開始剤を含有させた構成を有するのが一般的である。

【0047】使用できるアクリル系ポリマーとしては、特に限定はないが、不飽和カルボン酸とエチレン性不飽和化合物の共重合体を好ましく用いることができる。不飽和カルボン酸の例としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、あるいは酸無水物などである。

【0048】これらは単独で用いても良いが、他の共重合可能なエチレン性不飽和化合物と組み合わせて用いても良い。

【0049】次に、本発明の実施例の液晶表示装置の構造について説明する。透明光拡散機能膜を使用する場合、本発明のカラーフィルターは、少なくともブラックマトリクス、透明光拡散機能膜、および、3原色からなる着色膜がこの順に設けられたことを特徴とするものであり、通常、ガラス基板上に形成される。ガラス基板の厚さは、一般的に、0.5mmから1.5mmの範囲にあるものを使用する場合が多い。

【0050】光拡散機能を付与した3原色からなる着色膜を使用する場合、本発明のカラーフィルターは、少なくともブラックマトリクス、本発明の3原色からなる着

色膜と、オーバーコートからなることを特徴とする。

【0051】また、本発明のカラーフィルターは、同様にブラックマトリクス上の一部に3原色からなる着色膜の積層により形成された複数のドット状スペーサーを設けても良い。

【0052】さらに、これらのカラーフィルターには、必要に応じて、透明電極、配向膜が設けられていても良い。

【0053】本発明の液晶表示装置の一例について透明光拡散機能膜を用いて光拡散機能を付与する場合を、図面を用いて説明する。

【0054】図1は、本発明の液晶表示装置の断面図を示す。本発明の液晶表示装置におけるカラーフィルターは、ガラス3上に形成されたブラックマトリクス1と透明光拡散機能膜5と着色膜2から構成され、ブラックマトリクスは画素周辺部にのみ存在する。尚、信号配線上まで画素電極で覆う構成を採る場合、画素部にはブラックマトリクスが不必要になる。

【0055】さらに、カラーフィルターが、着色膜を介して透明光拡散機能膜上に透明電極層が設けられたものであることが好ましい。さらに、配向膜が最上層に設けられたものであることが好ましい。

【0056】本発明の液晶表示装置におけるアレイ側基板は、ガラス4上に形成された薄膜トランジスタ10と反射膜11と、透明電極12により構成されており、反射膜の一部は透過モード表示時バックライトからの光を透過させるために開口している部分13を有する。

【0057】従来の画素では、図5で示すように反射膜下の平坦膜にて凹凸を設け、外部からの入射光を拡散する必要があったが、本発明の半透過型液晶表示装置においては、透過光拡散機能膜においてその拡散機能を果たすため、平坦膜に凹凸を設ける必要性が無い。

【0058】次に本発明のカラーフィルターの各構成要素について説明する。ブラックマトリクスは画素間の遮光領域であり、液晶表示装置のコントラスト向上などの役割を果たすものであるが、微細なパターンからなる金属薄膜より形成されることが多い。金属としては、Cr、Ni、Alなどを用いる。金属薄膜の形成方法としては、スパッタ法や真空蒸着法などを用いる。また、微細なパターンについては、金属薄膜上に、フォトリソグラフィ法によりフォトリソグのパターンを形成した後、このレジストパターンをエッチングマスクとして金属薄膜のエッチングを行うことにより得る。

【0059】ところが、金属薄膜により形成されたブラックマトリクスは、製造コストが高く、カラーフィルターそのもののコストの上昇を招きやすい。さらに、ブラックマトリクス用金属薄膜として一般的に用いられているCrは、反射率が高いため、外光の強い場所ではCrの反射光により表示品位が著しく低下するという不具合点がある。また、ブラックマトリクスの反射率を低減する

ために、Crと光透過性基板の間に酸化クロムの層を設ける方法もあるが、製造コストの面からみて、好ましくない。

【0060】そのため、ブラックマトリクスとしては、遮光剤を樹脂中に分散した樹脂ブラックマトリクスを使用する。

【0061】樹脂ブラックマトリクスに使用される遮光剤としては、カーボンブラックや、酸化チタン、四酸化鉄などの金属酸化物粉や、金属硫化物粉や、金属粉の他に、赤、青、緑色の顔料混合物などを用いることができる。この中でも、とくにカーボンブラックは、遮光性に優れている。

【0062】また、透明電極は、通常、インジウム・錫酸化物（ITO）が使用される。透明電極は、液晶を駆動させるために必要なものであるが、横電界駆動の表示方式の液晶表示装置では、透明電極はカラーフィルター側には必要でないため、透明電極を設けないカラーフィルターが使用される。

【0063】さらに本発明のカラーフィルターには、必要に応じて配向膜を形成する。これはポリイミド、ポリアミド、ポリビニルアルコールなどの有機樹脂膜をラビングする。

【0064】次に、本発明の液晶表示装置の構造について説明する。図4に示すように、反射膜で反射された光を選択的に透明光拡散機能膜で拡散させるためにアレイ基板側の画素の反射膜開口部とカラーフィルター側基板内の透明光拡散機能膜の配置位置は、透明光拡散機能膜と、アレイ基板側の画素内反射膜の延長線上に観察者の観察視点のがあるように構成する。

【0065】なお、本発明の液晶表示装置の駆動には、薄膜トランジスタ（TFT）を使用しても良い。また、本発明のカラーフィルターの構成は、カラーフィルターをアレイ基板側に配置する構成においても使用可能であ

る。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、従来の外付け拡散反射膜シートを用いた半透過液晶表示装置に比べ、反射モードに用いる外光の観察のときに選択的に拡散機能膜を配置したカラーフィルターの作用により、透過モード表示時のコントラストを低下させることなく、半透過液晶表示装置の表示特性をより向上できる。また、アレイ工工程数を削減することを可能にした半透過型液晶表示装置を提供することができる。つまり、本発明によれば、コントラスト値の高い高品位の液晶表示が可能な液晶表示装置を低コストで提供でき、実用上優れ、産業的価値が大

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の断面図

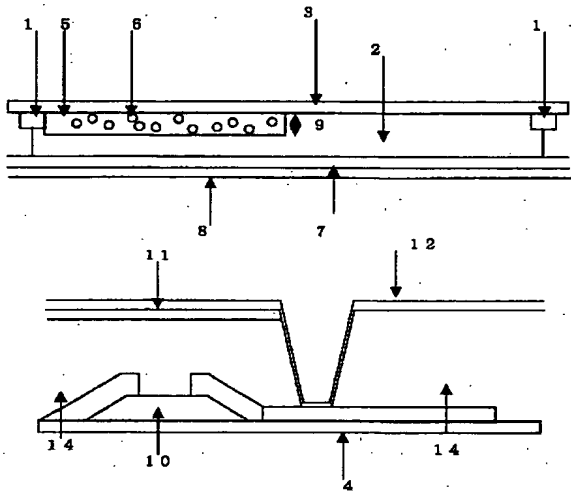
【図2】本発明の液晶表示装置のアレイ側基板平面図

【図3】本発明の液晶表示装置のカラーフィルター側基板平面図

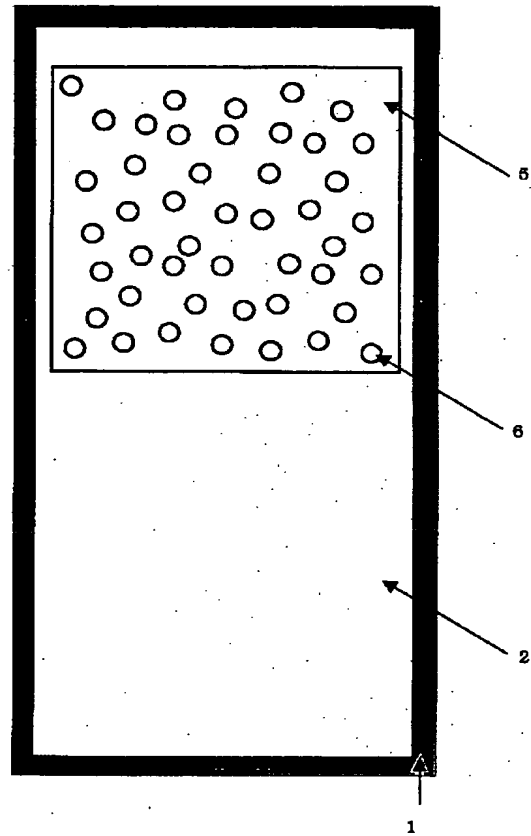
【図4】従来の半透過液晶表示装置の断面図

- 1 ブラックマトリクス
- 2 着色膜
- 3 カラーフィルター側基板
- 4 アレイ側基板
- 5 透明光拡散機能膜
- 6 透明粒子
- 7 カラーフィルター側基板透明電極層
- 8 配向膜
- 9 着色層高低差
- 10 薄膜トランジスター（TFT）
- 11 反射膜
- 12 アレイ側基板透明電極
- 13 反射膜開口部
- 14 平坦化膜

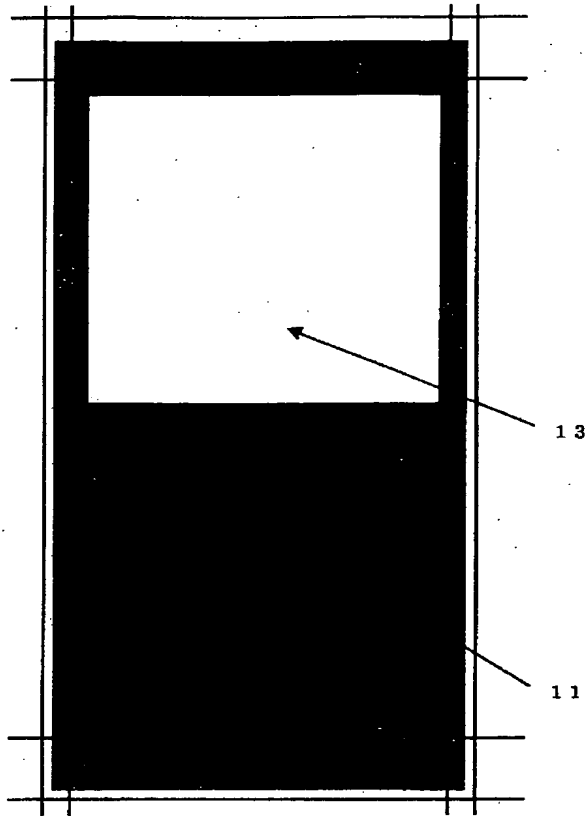
【図1】



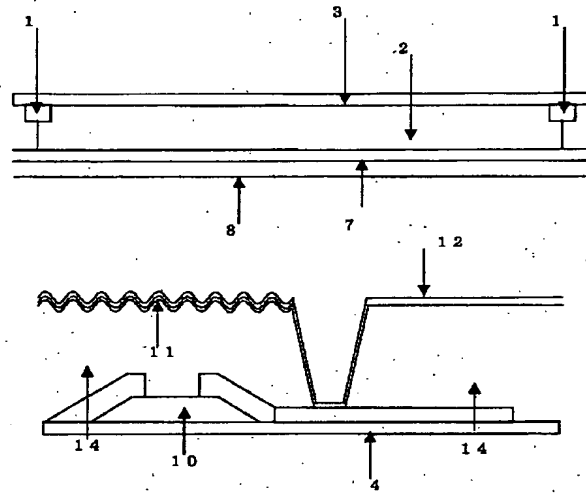
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H042 AA02 AA06 AA26 BA02 BA12
 BA15 BA20 DA01 DA11
 2H048 BA11 BA45 BA47 BA48 BB01
 BB07 BB08 BB28 BB42
 2H091 FA02Y FA14Y FA31Y FA35Y
 FA41Z FB02 FB13 GA16
 LA12 LA15 LA17
 2H092 GA12 HA03 HA05 JB01 JB07
 NA01 NA29 PA08 PA09 PA12